

● 総 説

救急医療と高圧酸素療法

野 口 照 義*

緒 言

高圧酸素療法は、大気圧よりもより高い気圧環境下で酸素を吸入させ、増量した血液中の溶解酸素を各種病態の改善や、疾患の治療に利用するものである。従って低酸素状態によって惹起される全ての病態や疾患は、それが全身的であれ、局所的であれ、あるいは急性、慢性を問わず高圧酸素療法の良い適応となる。しかもそのみにとどまらず、溶解酸素の効果と圧力の物理的効果との相乗作用によって治療効果を期待しようとする疾患などもその対象となり、高圧酸素療法の適応は非常に広く、かつ多科に亘るものであるといえる。

救急病院での高圧酸素療法の現況

千葉県救急医療センターは、一次、二次救急医療施設でスクリーニングされた脳神経外科系疾患、循環器系疾患などの重症患者の救命救急処置を主体とした日本でも数少ない完全独立型の救命救急センターで、ICU 10床、CCU 10床、病棟80床、計100床の病院である。一般の外来の治療は行わず、新患の77.1%は、一次、または二次救急医療施設よりの紹介で、その93.9%は救急車、またはドクターズカーで搬入されている。昭和55年4月に開設して以来昭和59年6月末までの4年強の期間に、8051人の新患を受け、その62.2%の5006人が入院している。この間高圧酸素療法は、485症例に実施され、その延治療回数は7077回で、最少1回、最高86回、一症例当たり平均14.6回であった。これら症例の95.3%は救急的性格をもった症例で、日本高気圧環境医学会の高気圧酸素治療安全基準¹⁾の救急的適応疾患(表1)に含まれている。

高圧酸素療法485例中、突発性難聴85例を除く400例は、入院加療を要した症例で、全入院5006症例の8.0%に当たる。

これら485例の疾患別分類と治療回数は、表2のようにイレウス95例(19.6%)が最も多く、次いで突発性難聴85例(17.5%)、くも膜下出血、破裂脳動脈瘤クリッピング手術後の脳血管攣縮81例(16.7%)、脳梗塞79例(16.3%)などが多く、都市ガス、自動車の排気ガスなどの一酸化炭素中毒が31例(6.4%)、心停止後や医原性による脳低酸素症など27例(5.6%)と順次症例が少なくなっている。

高圧酸素治療装置と治療方法

使用した高圧酸素治療装置は、最高収容人数10名、最大加圧6 ATAの羽生田鉄工所製 P1000S型の第二種装置で、ICU、CCUの中間、準清潔区域内にセンター建設当初より計画的に設置し、専従技師2名を配置して集中治療部所属とした。高

表1 救急的適応疾患

急性一酸化炭素中毒およびその他のガス中毒(間歇型を含む)
ガス壊疽
空気塞栓および減圧症
急性末梢血管障害(重症熱傷および凍傷、広汎挫傷または中等度以上の血管断裂を伴った末梢循環障害)
ショック
心筋梗塞およびその他の急性冠不全
脳塞栓および重症頭部外傷あるいは開頭術後の意識障害
脳浮腫
重症の低酸素性脳機能障害
腸閉塞
網膜動脈閉塞症
突発性難聴
重症の急性脊髄障害

*千葉県救急医療センター

圧酸素治療適応の決定や技師のコンサルタントとして集中治療部の医師3名が常時担当している。

治療方法は、15～20分間かけて2～3ATAまで空気加圧し、その状態を45～60分間保持し、次いで20～25分間で減圧して1回の治療を終了する。この間、高圧酸素治療室内入室者は全てリザーバーバック付きの酸素マスクで加温、加湿された純酸素を吸入する。

種々の神経症状や意識障害を有する症例、さらに重篤で全身状態の不良な症例では、高圧酸素治療室内での呼吸管理や状態の急変に備えて、必ず医師または看護婦が同時に入室した。

原則的には、1日1回の治療であるが、急性期や急速な症状の改善を期待する症例などでは、朝夕1日2回の治療を実施し、症状の安定化とともに1日1回3週間を一治療期間とした。

救急疾患に対する高圧酸素療法の臨床経験

1. イレウス

最も頻度の多かった疾患は、イレウスの95症例で高圧酸素療法症例全体の19.6%占めている(表2)。これらイレウスの69例(67.4%)は、術後の麻痺性イレウスで、残りの31例(32.6%)は、過去になんらかの腹腔内手術の既応歴があり癒着性イレウスと推定された症例であった。

これら症例に対する高圧酸素療法の治療回数は、最小1回から最高22回で、その延治療回数は525回で、一症例当たり平均5.5回であった(表3)。

麻痺性イレウス症例の89.1%が著効または改善症例(表4)であるのに対して、癒着性イレウスでは症例の61.3%が著効または改善(表5)で、麻痺性イレウス程の効果は認められなかった。イ

表2 疾患別高圧酸素治療症例

1980. 4. 23～1984. 6. 30

疾患名	症例	延治療回数	平均治療回数
イレウス	95(19.6)	525	5.5
突発性難聴	85(17.5)	1304	15.3
脳血管攣縮	81(16.7)	1442	17.8
脳梗塞	79(16.3)	1284	16.3
CO-Gas中毒	31(6.4)	842	27.2
脳低酸素症	27(5.6)	263	9.7
末梢神経障害	15(3.1)	226	15.1
脊髄系疾患	13(2.7)	457	35.2
動脈閉塞	12(2.5)	131	10.9
皮膚移植術後	8(1.7)	89	11.1
難治性潰瘍	7(1.4)	99	14.1
メニエール症候群	7(1.4)	117	16.7
熱傷	5(1.0)	72	14.4
挫減創	4(0.8)	64	16.0
劇症肝炎	4(0.8)	28	7
皮下縦隔気腫	3(0.6)	6	2
多臓器不全	2(0.4)	26	13.0
嫌気性菌感染症	2(0.4)	16	8
減圧症	1(0.2)	30	30
術後水頭症	1(0.2)	19	19
腸管嚢状気腫	1(0.2)	11	11
パーキンソン症候群	1(0.2)	1	9
破傷風	1(0.2)	1	1
合計	485(100)	7077	14.6

() 内は%

表3 イレウス (全体)

	症 例	治 療 回 数	平均治療回数
著 効	33(34.7)	125	3.8±0.58
改 善	43(45.3)	290	6.7±0.54
不 変	19(20.0)	110	5.9±2.2
合 計	95(100)	525	5.5±2.2

()内は%

表4 麻痺性イレウス

	症 例	治 療 回 数	平均治療回数
著 効	27(42.2)	106	3.9±0.52
改 善	30(46.9)	219	7.3±0.48
不 変	7(10.9)	71	10.1±3.6
合 計	64(100)	396	6.2±3.6

()内は%

表5 癒着性イレウス

	症 例	治 療 回 数	平均治療回数
著 効	6(19.4)	19	3.2±0.63
改 善	13(41.9)	71	5.5±0.59
不 変	12(38.7)	39	3.3±0.81
合 計	31(100)	129	4.2±0.81

()内は%

イレウス全体では、症例の80%に改善がみられた(表3)。

イレウスの高圧酸素療法については、圧力の物理的效果によって消化管内のガスが圧縮され、消化管壁の緊張が緩解されて、酸素含量の多い血液の供給が改善され消化管壁の低酸素症も急速に解消し蠕動が促進されることによるとされている²⁾が、術後48時間以上経過しても蠕動の回復をみない高齢者や乳幼児などでは積極的に本療法を試みるべきである。

癒着性イレウスと推定される症例では、常に絞扼性イレウスを念頭におき、症状と腹部所見を注意深く観察し、発症初期より3~4回本療法を実施しても効果の認められない症例では、症状により外科的治療を必要とするのでその時期を逸しないよう注意を要する。過去に数回の開腹手術の既応を有する polysurgery の患者にみられる亜イレウス(subileus)症状に対しても本療法がかなりの効果を示すことも経験している。

高圧酸素療法の効果の判定は、高圧下という特殊条件下のために各種検査のデータの不足や、対象疾患の病状の程度、治療開始時期の不一致な

表6 イレウスの効果判定

著 効 : 高圧酸素療法1~3回で排ガス、または排便のあった症例

改 善 : 高圧酸素療法4~6回で排ガス、または排便のあった症例

不 変 : 高圧酸素療法の効果なく、他の外科的療法を必要とした症例

治療回数少なく効果判定不能な症例

表7 突発性難聴の効果判定

著 効 : 厚生省突発性難聴班会議判定規準の全治、または著明回復

(250~4000Hzが20dB以内に回復
5周波数の算術平均値が10~30dB改善)

改 善 : 班会議判定規準の回復

(5周波数の算術平均値が10~30dB改善)

不 変 : 班会議判定規準の不変、悪化を含む

(5周波数の算術平均値が±10dB以内の変化)

どから各施設や発表者によりまちまちである。今回、イレウスについての効果判定は、表6のように本療法1~3回以内に排ガス、排便がみられ、消化管の通過障害が解除された症例を著効とし、同様に改善は、4~6回で解除された症例、不変は、高圧酸素療法の効果が認められず外科的療法を必要とした症例である。

2. 突発性難聴

イレウスに次いで高圧酸素療法症例の17.5%を占めている疾患は、突発性難聴の85例であった(表2)。

当センターでは耳鼻科を標榜しておらず、もちろん常勤の耳鼻科医が居るわけではなく、突発性難聴すべての症例は、県下耳鼻科医院からの紹介患者で、外来通院で高圧酸素療法を実施した症例である。

その効果判定は、表7のように厚生省突発性難聴班会議判定規準の全治または著明回復、即ち聴力検査で250, 500, 1000, 2000, 4000の各周波数で20デシベル以内に回復した全治と、上述5周波数での聴力の算術平均値が30デシベル以上の改善を著効とし、5周波数での算術平均値が10~30デ

表8 突発性難聴

	症 例	治 療 回 数	平均治療回数
著 効	37(43.5)	522	14.1±6.9
改 善	17(20.0)	364	21.4±7.2
不 変	31(36.5)	418	13.5±12.4
合 計	85(100)	1304	15.3±12.4

()内は%

表10 脳血管攣縮症例

	症 例	治 療 回 数	平均治療回数
著 効	31(38.3)	670	21.6±9.9
改 善	23(28.4)	488	21.2±8.9
不 変	27(33.3)	284	10.5±12.1
合 計	81(100)	1442	17.8±12.1

()内は%

表9 中枢神経系疾患の効果判定

理学的検査所見と臨床症状とその経過ならびにCT所見を加えて総合的に判定

意識障害のある場合はGlasgow Coma Scale

著 効 : 4点以上改善

改 善 : 3~2点改善

不 変 : 1点以下(判定不能例も含む)

シベル改善の班会議での回復を改善とし、なお、班会議での不変悪化を不変とした。本疾患に対する高圧酸素療法の効果は、表8のように全体の63.5%が著効または改善例であった。この成績は、昭和49年より5年間千葉大学医学部附属病院で著者が one man chamber を使用して経験した112例の突発性難聴症例の成績より10%も劣っている³⁾。この原因は開業の耳鼻科医の突発性難聴に対する診断と本療法の適応決定に差異があるほか、本療法を依頼されるまでに耳鼻科的、内科的治療を実施して発病後日数の経過した症例が多いことなどによるものと思われる。

3. 中枢神経系疾患

中枢神経系疾患における高圧酸素療法の効果判定は、高圧酸素治療中の chamber 内での患者の状態の観察、臨床経過、症状、理学的検査、CT所見などを加えて総合的に評価した。意識障害のある患者では、Glasgow coma scale⁴⁾で4点以上回復した症例、2~3点回復した症例、1点以下の回復症例の三群に別け、これに上述の理学的検査所見、臨床経過、CT所見などを加えて著効、有効、不変とした。不変の中には、高圧酸素治療回数が少なく効果判定不能例も含まれている(表9)。

脳血管攣縮症のすべては、脳血管動脈瘤破裂の早期ネッククリッピング手術後にみられた脳血管

攣縮症で、手術後意識レベルの低下を示し、臨床的に、脳血管写上あるいはCT所見上本症と診断された症例である。本症81例は、高圧酸素療法症例全体の16.7%を占めている。治療回数は、死亡例の最小1回から最高46回に亘り、その延治療回数は1442回、一症例当り平均17.8回であった。その一部には、hypervolemic hypertensive therapyが併用され、高圧酸素療法の客観的評価は非常に困難であったが、明らかに高圧酸素療法が著効を示したと推測される症例もあった。81例中著効は31例で脳血管攣縮症全体の38.3%、改善23例、28.4%、判定不明または不変、悪化と思われた症例は27例、33.3%であった(表10)。

高圧酸素療法の有効性は、年齢、性別とは特に関係がなく、Huntの分類⁵⁾による術前病状の程度の良い症例ほど治療効果が良かった。脳血管攣縮症で意識レベルの低下のみで、CT所見上 low density が出現しなかった症例と、高圧酸素療法当初には low density がなく、治療開始数日後に low density が出現した症例に治療効果が良い傾向を認め、治療当初より low density の出現している症例では、本療法の効果が期待できなかった⁶⁾。

脳梗塞症例は、79例で高圧酸素療法例の16.3%を占め、治療回数は6回から最高62回に亘り、延治療回数が1284回、一症例当り平均16.2回であった。本症に対する高圧酸素療法の結果は、79例中著効31例、39.2%、改善26例、32.9%、効果判定不能、不変あるいは悪化22例、27.9%であった(表11)。なお、本症の年齢、性別、内頸動脈系あるいは椎骨動脈系かの梗塞部位などと、高圧酸素療法の有効性とは、ほとんど関係がなかった⁷⁾。CT上の所見は、全例とも low density を高圧酸素治療当初より認め、著効例のなかには本療法開始と共

表11 脳梗塞

	症 例	治 療 回 数	平均治癒回数
著 効	31(39.2)	636	20.5±9.9
改 善	26(32.9)	436	16.8±8.7
不 変	22(27.9)	212	9.6±10.9
合 計	79(100)	1284	16.2±10.9

()内は%

に著しい臨床症状の回復と、CT上のlow density領域の縮小を認めた症例もあった。

4. 一酸化炭素中毒

自動車の排気ガス、都市ガスなどの自殺企図、新建材の火事による煙の吸入など一酸化炭素中毒の症例は31例で、高圧酸素療法例全体の6.4%であった。治療回数は死亡例の1回から最高86回で、延治療回数は842回、一症例当りの平均は20.5回であった。一酸化炭素中毒は、有害ガスへの暴露時間、発見後積極的治療開始までの時間と治療開始時の症状の軽重などによって高圧酸素療法の効果も左右される。高圧酸素治療中にもかかわらず間歇型に移行した症例が急性一酸化炭素中毒症31例中5例16.1%に認められた。急性ガス中毒症例の死亡3例は、いずれも来院時よりCT上脳浮腫が著るしく、脳ヘルニヤ準備状態であった(表12)。

表12 急性CO・Gas中毒

	症 例	治 療 回 数	平均治癒回数
改 善	23(74.2)	462	20.1±17.4
間 歇	5(16.1)	167	33.4±13.2
死 亡	3(9.7)	7	2.3±0.58
合 計	31(100)	635	20.5±17.2

()内は%

間歇型に移行した5例中2例は死亡し、残りの3例はGlasgow outcome scaleのgood recoveryであった(表13)。これらの苦い体験から現在は症例によっては、6週間の高圧酸素療法を実施している。その後間歇型の発症は認めていないが、なお、症例を加えて検討したい。都市ガス中毒の場合、供給されている都市ガスに一酸化炭素が含有

表13 間歇型CO中毒

	症 例	治 療 回 数	平均治癒回数
改 善	3(60.0)	168	56 ± 33
死 亡	2(40.0)	38	19 ± 0
合 計	5(100)	206	41.2±30.9

()内は%

されているか否かの情報を知っておくと治療上も好都合である。例えば千葉県の場合は、地域により図1のような供給ガス性状を呈している。

5. 脳低酸素症後の意識障害

心停止後などの脳低酸素症による意識障害の症例は27例で、高圧酸素療法例の5.6%であった。治療回数は死亡例の1回から最高25回で、延治療回数は263回、一症例当り平均9.7回であった。全体の約25%は何んらかの改善が認められ、医原性の脳低酸素症の3例は全例全治している。不変13例中6例、46%は死亡であった(表14)。

表14 脳低酸素症症例

	症 例	治 療 回 数	平均治療回数
著 効	10(37.0)	139	13.9±8.2
改 善	4(14.8)	81	20.1±4.2
不 変	13(48.2)	43	3.3±3.7
合 計	27(100)	263	9.7±8.2

()内は%

以上千葉県救急医療センターで取扱った頻度の高い症例の概略を述べたが、高圧下という特殊条件下で各種検査やデータの不足に加えて二重盲試験の実施の困難なこともあって、本療法の効果判定にはなお検討を要する点もないわけではないが、きめ細かい適応の選択と多くの高圧酸素療法例の分析によって、より確実な好成績が得られるものと考えられる。

考 案

過去4年強の間、千葉県救急医療センターで治療対象となった高圧酸素療法症例の95.3%は救急的性格を持つ疾患であり、一日平均5件の治療件数を数えることから見ても高圧酸素治療装置、で

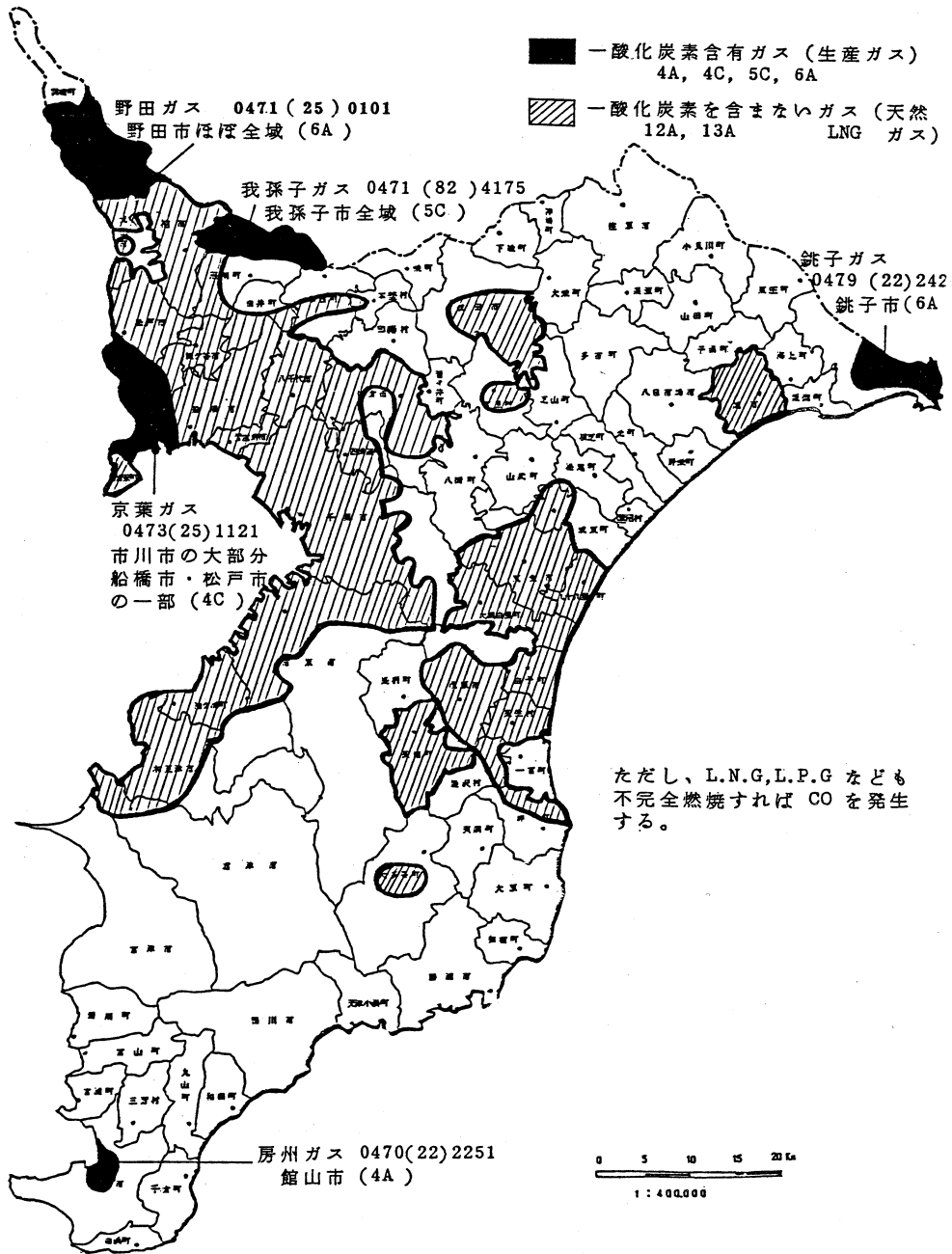


図1 都市ガス供給地域と供給ガス種 (昭和56年)

きれば第二種装置は、救命救急を主とする三次救急病院では必須の医療設備であると考えられる。

高圧酸素療法を実施する使用者としては、患者の安全性、適応の拡大などの面で第二種装置の設置が望ましい。しかし、本邦の約80%は第一種装置が設置され、残り20%に第二種装置が設置され

ている⁷⁾。この実態は、第二装置が第一種装置に比して、設置の場所、価格、設備費、運営費、運用上の面など種々の点で多くの負担が強いられることによるものである(表15, 16)。

名古屋大学高気圧治療部で考案、建造された第二種治療装置搭載の救急用高圧酸素自動車は、救

表15 第1種, 第2種治療装置の比較 (管理運営面)

第1種装置	第2種装置
1, 節置場所の制約がなく、小型	1, 設置場所の制約があり、大型
2, 特殊な附属設備・付帯工事を要しない	2, 要する
3, 構造が単純で操作容易	3, 装置が複雑で専縦のスタッフを要する
4, 価格、設置費が低価	4, 高価
5, 維持費、運営費が低額	5, 高額

表16 第1種, 第2種治療装置の比較 (運用面)

第1種装置	第2種装置
1, 医師又は看護婦の同伴不可能	1, 同伴可能
2, 軽症疾患など適応が限定される	2, 適応疾患全てが対象・限定されず
3, 患者緊急時の安全確保に限界	3, 安全確保に迅速に対応
4, チャンバー内での治療行為が不可能	4, 種々の治療行為が可能
5, 各種生体情報の計測、記録が限定される	5, 限定が少ない
6, 酸素加圧による火災・爆発の危険性あり	6, 危険性少ない
7, 密閉・圧迫感強く、居住性不良	7, 居住性良い
8, チャンバー内温度・湿度の調節やや困難	8, 吸入酸素ガスの温度・湿度の調節困難

急的適応の発生に対して即応でき、経済的な面からも意義のあるものと考えられる。

しかし、たとえ第一種装置であってもその運用が適切で、その装置の持っている機能を最大限に発揮することも可能である。

昭和48年秋、千葉大学附属病院手術部に Vickers 社製の one man chamber が専従技師1名の定数と共に設置された。以後昭和54年度末までの満5年強の間に、生後5カ月から78歳までの246例、延4143回、一日最高9回までの治療がなされた(表17)。この間、装置に設備された各種モニター端子を用いて、心電図、筋電図、皮膚温、血圧などを装置外で測定した。安全性の確保には、外部誘導端子を最大限に利用した。即ち点滴や中心静脈栄養は輸液端子を利用して注入した。また、症例によっては、これを胃管やイレウス管の装置外誘導にも利用した⁷⁾。意識障害患者には、前もって気管内挿管をして、気管内チューブのカフ内に生理的食塩水を注入して治療にふみきった症例もあった。このようにして治療適応範囲の拡大に努めても、なお第一種装置には治療対象となる患者に限界がある。全体の約7%を占めた重篤救急患者、さらに意識障害患者や協力の得難い幼小児などでは、最大の注意を払いつつも未だその安全性

表17 O.H.P. 治療患者の疾患別症例数

疾患名	症例数	延治療回数	平均治療回数
突発性難聴	112	2,067	18.5
末梢血管循環障害	37	678	8.3
脊椎・脊髄系疾患	35	689	19.7
イレウス	16	62	3.9
悪性腫瘍	15	189	12.6
メニエール症候群	7	123	17.6
皮膚移植	6	78	13.0
耳鳴り	6	89	14.8
内分泌系疾患	5	117	23.4
急性ガス中毒	2	2	1
慢性骨髄炎	2	17	8.5
薬物性肝炎	1	12	12.0
空気塞栓	1	1	1
末梢神経疾患	1	19	19.0
計	246	4,143	16.8

昭和49年1月～54年3月

に不安が残った⁸⁾。

この点第二種装置を設置した千葉県救急医療センターでは、突発性難聴を除くほとんどの患者に医師あるいは看護婦が chamber に同伴し、バイタルサインの把握と病状の急変、緊急処置に対応

してきた。その結果、治療対象の割合が第一種装置の場合と異り、救急疾患の占める割合が著しく高頻度となり、加えて重症患者の応用範囲が広がった。

高気圧酸素治療室など異常気圧下における業務については、女子年少者労働基準規則第8条第38号および9条にその業務内容が述べられている。しかし、いずれも気圧工法に関するもので、看護業務に関する明確な記載はみられない。入室者の安全確保については、本学会の高気圧酸素治療の安全基準¹⁾に従っているが図2のような入室者点検表により入室者をチェックしている。これは単に患者のみでなく、入室する医療従事者につい

ても同様である。特に医療従事者のコンタクトレンズには注意を要し、その他女子職員では、生理中、妊娠中の者は入室を禁じている。

看護要員には、就職時のオリエンテーションに高圧酸素療法の概略を説明しているが、同時入室する患者の状態と高気圧室で起り得る病状の急変の予測と、対応を熟知しておく必要がある。加圧、減圧の圧の変化による物理的、機械的な生体への影響、さらに点滴、排尿、排液管、気管内チューブのカフ、人工呼吸器などへの影響と耳抜き、減圧時の酸素吸入など基本的注意事項を高圧酸素治療技師はもちろん、同時に入室する医療従事者も周知しておく必要がある。

患者氏名	
職員氏名	

点 検 項 目

品 目	O.H.P.点検欄	看護婦点検欄	品 目	O.H.P.点検欄	看護婦点検欄
マ ッ チ			コンタクトレンズ		
ラ イ タ ー			ユ タ ン ボ		
カ イ ロ			時 計		
タ バ コ			電 子 計 算 機		
そ の 他 発 火 物			万 年 筆		
			そ の 他 密 封 容 器		
毛 布					
そ の 他 化 織 布			そ の 他		

年 月 日 曜日

O.H.P.管理医師名	O.H.P.点検者名	看護婦点検者名

(注) 職員が上記点検品目を携帯する場合には、Chamber より退室するまで、保管させていただきます。

図2 Chamber 内入室者点検表

Chamber 内の患者の静脈，中心静脈などへの点滴については，閉鎖式バックを用いるのが最も安全である。注意すれば通気管の入った点滴瓶も使用できる。しかし，最近は点滴瓶の通気管が廃止の方向にあり，通気管のない点滴瓶に直接注射針を空気針として使用すると，減圧時に空気針より点滴瓶の内容が瓶外に滴下し，これに気を取られているうちに空気塞栓などの思わぬ事故に遭遇する危険があるので，このような点滴瓶の使用は避けた方がよい。当センターでは長い金属の空気針を用い，点滴瓶上部の空気と外気が連なるようにして使用している。

気管内チューブや気管切開チューブのカフは，chamber 内圧の上昇と共に縮小するため口腔内容がカフの周囲より吸入されたり，流入することがある。人工呼吸器使用時には，回路漏れが生じ換気不全の起こることがある。従って One man chamber では，圧により容積変化の少ない液体即ち生食を注入してこれに対処してきた。しかし，カフ内への液体の注入や吸引の煩雑さや，液体注入時のカフの破損などを考慮し，現在は 50 cc ガラス注射器によるスライド式カフ圧調製を行っている（図3）。注射器内筒の重さによる圧力は 14 cm H₂O と都合が良いが，最大気道内圧や注射器の摩擦抵抗を考慮し，内筒上部に硬貨を負荷し，カフ内圧の調節も出来るようにしてある⁹⁾。

他方このように挿管された患者への吸入酸素の加湿についての適値は，常圧下でも定まったものが見当らない。一般の湿潤器における絶対湿度は，5 l 酸素流量で 17.5 mg/l，10 l では，13.7 mg/l で，37℃ 体温における相対湿度は，それぞれ 40%，30%前後となる。このような乾燥状態では，気道粘膜の乾燥，繊毛運動の機能不全，分泌物の粘調化，喀出困難などが生じる。特に高圧下では，気体密度の上昇と相乗し換気状態の悪循環を来たして治療のさまたげとなるばかりでなく，高圧酸素療法を断念せざるを得ない症例も体験してきた。そこで通常の湿潤器を通した酸素をさらに簡単な保温瓶を作成し，その中を通して加湿を行ない高圧酸素療法時の無気肺など肺合併症を著明に低下させている⁹⁾。吸入酸素が液体酸素より供給されている場合は，特に湿潤器内の水温が低下し，加湿率が低下し注意を要する。

高圧酸素治療室内での人工呼吸器は，従圧式の

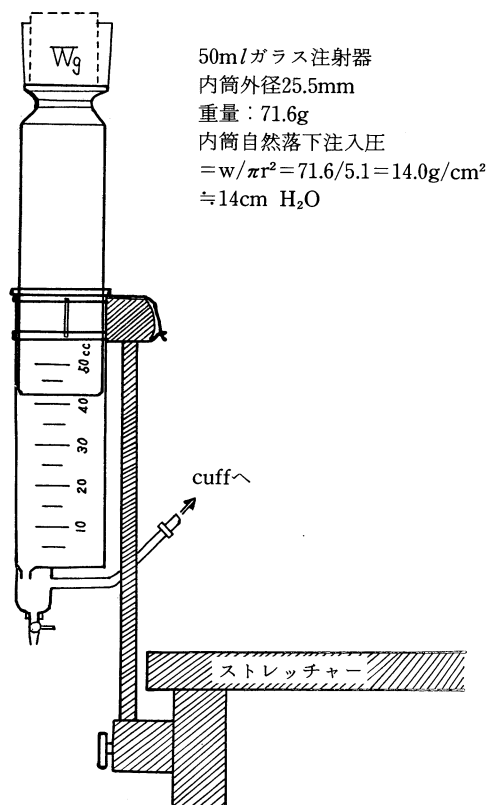


図3 カフ圧調製注射器

バードやベネットの PR II を使用しているが，これら人工呼吸器の必要駆動圧 4 kg/cm² を常時保ちつけていても，圧の上昇と共に換気量，換気数の減少と換気パターンの変化がみられる。

図4 および図5 は，ベネット PR II 型の圧を 22 cm 水柱と設定し，テスト肺のコンプライアンスをそれぞれ 0.05 l/cm H₂O と 0.02 l/cm H₂O と設置したときの高圧酸素治療室内での呼吸曲線を記録したものである。意識障害患者で気管内挿管または気管切開された患者の呼吸数，呼吸パターンが加圧と共に変化することが観察される点からみても今後検討されるべき課題の一つと思われる。

脳室，胸腔，腹腔など体腔内ドレナージを有する患者や，気管切開患者，広範熱傷患者などを治療する場合，chamber 内の清浄度も考慮に入れる必要がある。図6 は，chamber 内の 0.5 μ および 1 μ の粒子を経時的に計測したものであるが，これらの粒子が換気開始後10分位までが急激に減少

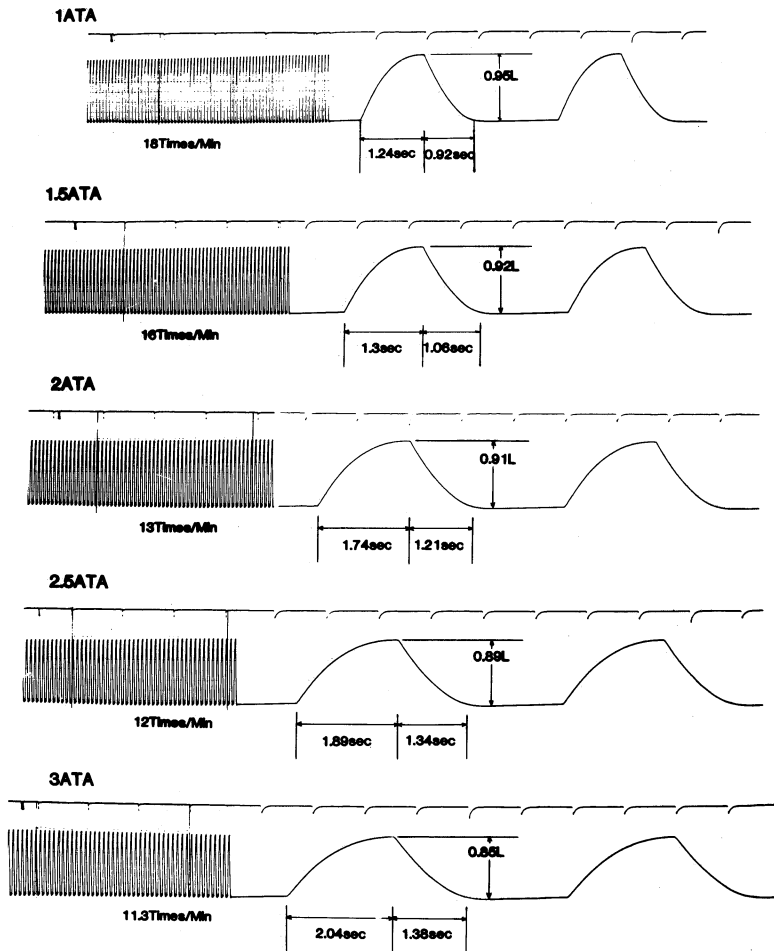


図4 Medishield test lung によるBennett PR-2 換気曲線

下降している。従って前述の疾患など周囲よりの感染を予防したい症例では、chamber 内入室者を制限すると同時に、治療開始前に10~15分間の換気を行なうことが望ましい¹⁰⁾。

以上三次救命救急センターで第二種高圧酸素治療装置を用いての経験と chamber 内での呼吸管理などについて述べてみた。既に多くの施設に設置されている高圧酸素治療装置も含め、高圧酸素治療装置を有効に利用し、かつ最大限にその機能を発揮するためには、併任や兼任ではなく、専従の高圧酸素治療技師を配置し、常時本療法中の患者や技師の相談に応ずる医師を定めておくことが望ましい。加えて臨床各診療科医師や看護婦の本療法に対する理解と協力も必要である。

過去4年間の当センターでの年度別高圧酸素療

法の症例を表18に示した。当初は、ともすると他の治療法では治癒のはかばかしくない症例などが本療法の対象とされたこともあったが、初年度における本療法の実績により、各医師の高圧酸素療法への理解が生じ翌年度より実施症例は急激に増加していることを如実に示している。

結 語

昭和55年4月より昭和59年6月までの4年強の期間に、第二種高圧酸素治療装置を用いて行った救急医療における高圧酸素療法の概略と485症例、延治療回数7077回の治療体験について述べた。同時に昭和49年より5年間千葉大学医学部附属病院において、第一種治療装置を使用して行った、246症例、延治療回数4143回の治療体験にもふれ、救

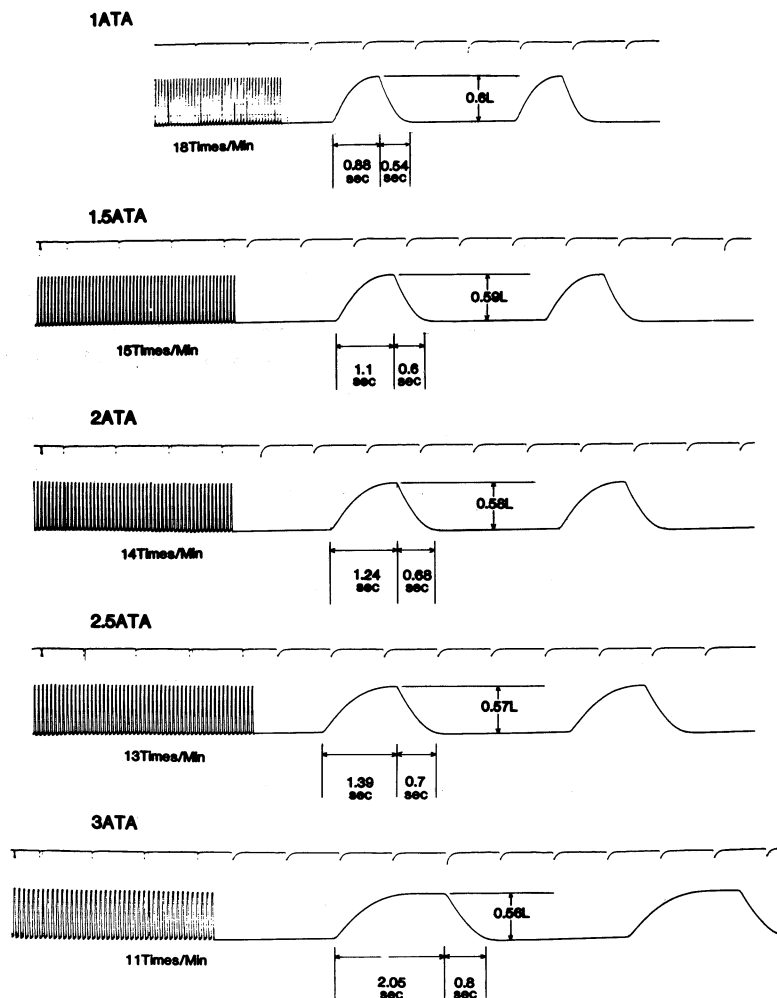


図5 Medishield test lungによるBennett PR-2換気曲線

急特に三次救命救急施設では、第二種治療装置の設置が必須であることを述べた。

高圧酸素療法が、救急医療の分野において非常に広い範囲の適応を有しており、治療疾患が各診療科に亘っていることや、あるいはその各科の境界領域の疾患などであることは、丁度救急医療の対象疾患が多診療科に亘り、あるいは各科の境界領域の疾患であることと軌を同じくしている。

現状のきびしい医療経済の中で、高圧酸素治療装置の設置や、専従医師、技師の確保は実現が困難である。救急医療システムと同様に本装置設置施設の利用状況や、応需状況をくわしく調査し、システム化を計り、本装置が大いに活用され、よ

り多くの患者が本療法の恩恵に浴されることを期待しつつ筆をおく。

本稿は、昭和59年10月27日、第19回日本高気圧環境医学会総会において行った会長講演に加筆し、原著形式としたものである。

執筆するにあたり、このような光栄ある機会をお与え頂いた日本高気圧環境医学会のすべての会員の方々に深甚なる謝意を表します。

また、第二種治療装置の運用開始の当初から懇切なご指導を賜り、かつ講演に際して快く座長の労をお執り頂いた名古屋大学高気圧治療部榑原欣作教授に衷心よりお礼申し上げます。

さらに、千葉大学附属病院以来、終始私を助けて高気圧酸素療法を推進してくれた千葉県救急医療センタ

表18 高圧酸素治療症例（入院患者に対する割合）

疾患	期間	S.55.4.23	S.56.4.1	S.57.4.1	S.58.4.1	計
		S.56.3.31	S.57.3.31	S.58.3.31	S.59.6.30.	
脳血管攣縮		5 / 52 (9.6%)	27 / 108 (25.0%)	21 / 128 (16.4%)	28 / 142 (19.7%)	71 / 430 (16.5%)
脳梗塞		7 / 23 (30.4%)	17 / 30 (56.7%)	22 / 49 (44.9%)	33 / 55 (60.0%)	79 / 157 (50.3%)
イレウス		3 / 3 (100%)	24 / 33 (72.7%)	33 / 36 (91.7%)	25 / 38 (65.8%)	85 / 110 (77.3%)
}		}	}	}	}	}
計		48 / 710 (6.8%)	100 / 1163 (8.6%)	112 / 1331 (8.4%)	140 / 1802 (8.4%)	400 / 5006 (8.0%)

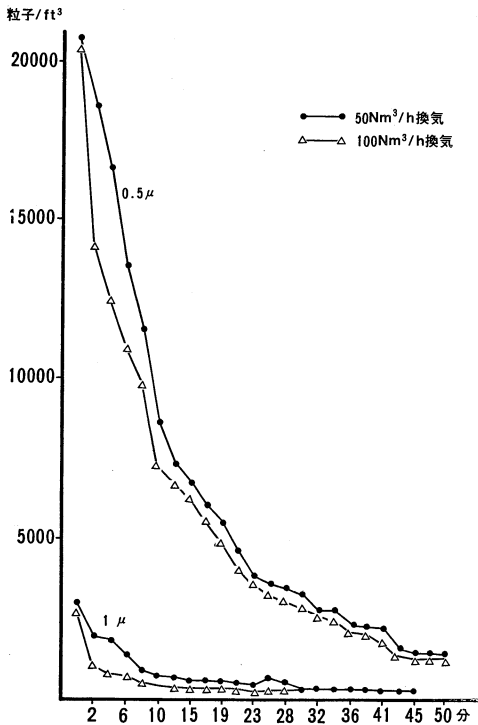


図6 OHP室内粒子と時間経過

一医師伊東範行君，高圧酸素治療技師勝本淑寛君をはじめとして，千葉大学附属病院手術部，および千葉県救急医療センターの各位に心から感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 日本高気圧環境医学会：高気圧酸素治療の安全基準，1980
- 2) 千見寺勝，太田幸吉，三枝俊夫 他：イレウスに対する高圧酸素療法，日本高気圧環境医学会雑誌，12；45～46，1977
- 3) 野口照義，勝本淑寛，鈴木卓二：当科におけるOHPの治療経験，日本高気圧環境医学会雑誌，13；66～68，1978
- 4) Jennett, B., Teasdale, G.: Aspects of coma after severe head injury. Lancet 1; 878～881, 1977
- 5) Hunt, E.W., Kosnik, J.E.: Timing and preoperative care in intracranial aneurysm surgery. clinical Neurosurg. 21; 79～89, 1974
- 6) T. Noguchi, N. Itoh, M. Aoyagi et al: Application of Hyperbaric Oxygen Therapy on Central Nervous System Diseases. Hyperbaric Medicine and Underwater Physiology. K. Shiraki, and S. Matsuoka, eds. Kitakyushu, Japan. 1983
- 7) 野口照義，伊東範行，青柳光生 他：第一種，第二種装置の現況と将来，第18回日本高気圧環境医学会総会シンポジウム，札幌，1983

- 8) 面野静男, 阿部伸夫, 伊坪喜八郎 他: 第一種装置による高圧酸素治療の現況と問題点, 第17回日本高気圧環境医学会総会シンポジウム, 金沢, 1981
- 9) 勝本淑寛, 北沢幸夫, 伊東範行, 野口照義: 高圧酸素治療室内における呼吸管理上の2, 3の工夫, 日本高気圧環境医学会雑誌, 18; 48~49, 1983
- 10) 北沢幸夫, 勝本淑寛, 青柳光生 他: OHP chamber 内清浄度の動向について, 日本高気圧環境医学会雑誌, 19; 1~3, 1984